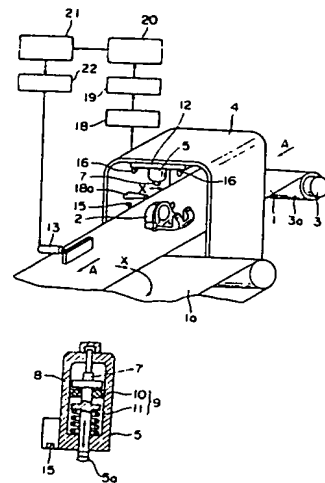


**(54) PRODUCT INSPECTION**

(11) 3-92758 (A) (43) 17.4.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-228435 (22) 5.9.1989  
 (71) AKEBONO BRAKE RES & DEV CENTER LTD  
 (72) MIKIO MATSUZAKI(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. G01N29/14

**PURPOSE:** To improve reliability by comparing the attenuation degree of attack sound caused by striking with a reference.

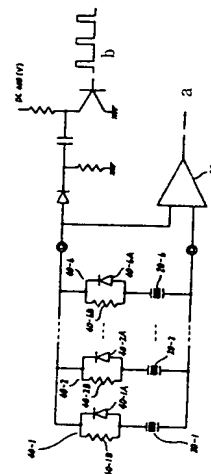
**CONSTITUTION:** A product 1 is moved to a striking device 5 with a conveyor 1. When the product 2 is detected with a position detecting sensor 15, the conveyor 1 is stopped. The position of the product 2 is detected with position detecting sensors 16. The position of the device 5 is adjusted with a moving mechanism 12. A striking tool 7 is made to agree with the specified position of the product 2. A current is instantaneously conducted through the electromagnet of the device 5, and attracting force is made to act on the striking tool 7. The strike of a probe 5a is imparted to the product 2 by the elastic force of a coil spring 11. The attack sound is measured with a microphone 18a. The sound pressure is transduced into a voltage. The voltage is inputted into a noise level meter 18 and displayed. The analog signal is converted into the digital signal through a filter 19, an AC/DC/LOG converter 20 and an A/D converter 21. Then, the signal is inputted into a computer 22. The presence or absence of the internal defects in the product is judged based on the waveform state of the sound pressure level. In this way, the reliability of the result of the inspection can be improved.

**(54) ULTRASONIC FLAW DETECTING APPARATUS**

(11) 3-92759 (A) (43) 17.4.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-229089 (22) 4.9.1989  
 (71) KAWASAKI STEEL CORP(1) (72) KIYOSHI OKUMURA(2)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. G01N29/22, G01N29/10, G01N29/26

**PURPOSE:** To make an apparatus efficient by connecting a matching circuit in series for every probe for transmitting and receiving ultrasonic waves.

**CONSTITUTION:** Since a transmitting voltage is very large at the time of transmission, diodes 40-1A to 40-6A are in conducting state, and ultrasonic wave probes 20-1 to 20-6 are driven in parallel. The electromotive forces generated in the probes 20-1 to 20-6 are very small at the time of reception. Therefore, the diodes 40-1A to 40-6A become the non-conducting state. Thus, the received signals generated in the probes 20-1 to 20-6 are inputted into an amplifier 30 through resistors 40-1B to 40-6B. When the input impedance of the amplifier is large, the signal can be guided into a receiving circuit with a slight loss. In this way, the practical large effect can be obtained.



10-1: matching circuit. a: signal output (echo). b: pulse train

**(54) METHOD AND REAGENT FOR MEASURING ANTIBODY EXCLUDING NONSPECIFIC ADSORPTION**

(11) 3-92760 (A) (43) 17.4.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-229753 (22) 5.9.1989  
 (71) EISAI CO LTD (72) TAKASHI SAWADA(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. G01N33/531, G01N33/574

**PURPOSE:** To improve detecting sensitivity by performing addition of a serum sample under the specified conditions.

**CONSTITUTION:** A serum sample is added in a solid phase, and the antibody in the sample is measured under the conditions of pH 9-10. For this purpose, acid or alkali is added, and the pH can be adjusted. Usually, however, the pH is adjusted by adding buffer solution. Any kind of buffer solution can be used as the kinds when the buffer solution has the buffer capacity at pH 9-10 as the kinds of the buffer solutions. For example, phosphoric acid buffer solution, tris hydrochloric acid buffer solution and the like can be used. The concentration of the buffer solution is about 0.05 - 0.01M. In this way, the nonspecific adsorption of the denaturated antibody in the sample serum which has been preserved for a long period or which is heated and inactivated is excluded. Thus, the detecting sensitivity can be improved.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-92758

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月17日

G 01 N 29/14

6928-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 製品検査方法

⑯ 特 願 平1-228435

⑰ 出 願 平1(1989)9月5日

⑱ 発 明 者 松 崎 幹 夫 埼玉県羽生市東5丁目4番71号 株式会社曙ブレーキ中央技術研究所内

⑲ 発 明 者 泉 原 敏 孝 埼玉県羽生市東5丁目4番71号 株式会社曙ブレーキ中央技術研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社曙ブレーキ中央技術研究所 埼玉県羽生市東5丁目4番71号

㉑ 代 理 人 弁理士 前田 宏之 外1名

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

##### 製品検査方法

#### 2. 特許請求の範囲

(1). 製品の表面に打撃具にて打撃を与え、発生した打音の減衰度を求め、該減衰度と良品の製品が示す基準減衰度との比較から、製品の内部欠陥を把握することを特徴とする製品検査方法。

#### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、製品検査方法に関する。

(従来の技術及びその課題)

例えば鋳物製品、その他の製品(材料を含む)にあつては、製造条件の微妙な相違によつて、成形後にクラック等の品質不良を生じている場合がある。このような内部欠陥が存在する場合、所定の強度が得られず、使用中に破損して危険な場合も生ずる。このため、成形後にクラック等の有無を検査し、強度に対する影響を調査する必要を生ずる。

従来のこの種の製品検査方法として、例えば、目視による方法又は打音の音色の違いによる方法がある。しかしながら、これらの検査方法は、人間の官能評価により、かつ相当の時間を要するため、製品全数の検査は不可能であると共に、判別に個人差があることを免れ得ず、検査精度も良好とはいえない。

また、非破壊検査方法として、例えば超音波探傷試験が知られている。しかしながら、超音波探傷試験は、表面の粗い製品に対しては、不規則な反射波を生じるため、探傷結果に誤りを生じ易い。更に、他の非破壊検査方法として、浸透探傷試験が知られている。しかしながら、浸透探傷試験は、製品の表面に浸透液を塗布し、目視によつて検査しなければならず、大量の検査には不向きである。加えて、上記両非破壊検査方法は、いずれも凹凸のある複雑な形状をなす製品に対しては、人手を要し、品質検査の自動化には不向きである。(課題を解決するための手段)

この発明は、このような従来の技術的課題に關

みてなされたものであり、その構成は、製品の表面に打撃具にて打撃を与え、発生した打音の減衰度を求め、該減衰度と良品の製品が示す基準減衰度との比較から、製品の内部欠陥を把握する製品検査方法である。

#### 〔作用〕

しかして、製品の所定の表面に打撃具にて打撃を与えれば、打音を生ずる。この打音の減衰度（所定以上の音圧レベル（dB）を示す残響時間を含む）を求め、良品である製品の基準減衰度（基準残響時間を含む）とを比較する。検出減衰度（dB/sec）が、基準減衰度よりも大きい場合には、クラック等の存在によつて内部減衰度が高まっているものと推定し、製品が不良品であると判断する。その製品は回収する。

すなわち、製品に例えばクラックが存在する場合、クラック部分での摩擦による減衰が大きく作用して、減衰度（dB/sec）が大きくなるため、減衰度が基準減衰度よりも大きい場合には、内部欠陥を有する不良品であると判断することが

3

打撃具7を収容するケーシング8と、打撃具7に所定の進退運動を与える駆動機構9とを備える。駆動機構9は、この実施例にあつては、環状の電磁石10とコイルスプリング11とを備え、ケーシング8に進退自在に保持された鉄芯である打撃具7に、電磁石10の吸引力を与えてケーシング8から先端部を突出させた後、電磁石10への通電を解けば、コイルスプリング11の弾発力によつて打撃具7がケーシング8内に復帰するようになっている。このような進退運動を打撃具7に与えることにより、打撃具7に固着した接触子5aにて製品2の表面に打撃を与えることができ、この打撃によつて打音を生ずる。なお、打撃具7に進退運動を与える手段としては、電磁石10に限定されるものではなく、例えば電気モータにて回転駆動されるカム、その他、油圧又は空気圧の利用に係るものとすることができる。

打撃装置5は、門形の支持部材4に移動機構12を介在させて下向きに装備され、移動機構12によつてX方向（コンベア1の搬送方向Aと直交

できる。良品の製品が示す基準減衰度は、打音による官能検査方法又は非破壊検査方法、或いは破壊検査方法との比較によつて予め求められる。

#### 〔実施例〕

以下、この発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1～4図は、この発明の1実施例を示す。

図中において、符号1は、製造された製品2（この実施例にあつては、ディスクブレーキ用のキヤリバ）を矢印A方向に所定間隔にて搬送するコンベアである。コンベア1は、回転駆動源3にて回転駆動されるローラ3aによつて、精緻に搬送駆動される。このコンベア1の中間部には、コンベア1を跨ぐようにアーチ形の支持部材4が配置され、この支持部材4には、打撃装置5が装備される。

打撃装置5は、第2図に示すように打撃具7と、打撃具7の先端に固着した接触子5a（ダイヤモンド、必要に応じ、焼入れを施すか、ベリリウム等を被覆した鋼、プラスチック、ゴム等）と、

4

する水平方向）に打撃装置5ひいては打撃具7の位置を変更できるようになっている。しかして、移動機構12によつてX方向に打撃具7を移動させて、製品2の適所に打撃を与えることができ、これによつて打音を発生させ、製品2の内部欠陥に関するデータを得ることができる。

また、支持部材4には、位置検出センサー15（レーザー式、超音波式等）が付属され、製品2の前端がこの位置検出センサー15によつて検出された際、回転駆動源3の駆動を停止させ、コンベア1を停止させる。また、コンベア1による移送方向と直交する方向Xの製品2の位置を検出するために、打撃装置5側に位置検出センサー16が配設され、停止した製品2の打撃具7に対する位置を検出し、移動機構12によつてX方向に打撃具7を移動させて、製品2の適所に打撃を与えることができるようになっている。

打撃具7によつて製品2に打撃が与えられて発生した打音の音圧変化は、支持部材4に固設したマイクロフォン18aにて電圧に変換され、聴音

5

6

計 18 に表示される。騒音計 18 による検出値は、第 3 図に示すように時間と共に減衰する波形として得られる。これは、製品 2 が有する内部減衰作用に基づく。次いで、騒音計 18 の外部出力端子からの出力は、フィルター 19 を通して雑音を除去した後、AC/DC/LOG 変換器 20 を通して対数を取り、必要に応じて図外のブラウン管に表示すると共に、A/D 変換器 21 にて信号変換してコンピュータ 22 に入力する。コンピュータ 22 は、基準減衰度を記憶する記憶装置及び、基準減衰度と AC/DC/LOG 変換器 20 にて変換された波形（第 4 図に示す）の減衰度 ( $dA/dt$ ) とを比較する比較手段としての機能を有する。基準減衰度は、良品である製品 2 の減衰度である。

一方、打撃装置 5 の前側には、打撃装置 5 を通過後の製品 2 を X 方向に移動させるアクチュエータ 13 が備えられる。アクチュエータ 13 は、空気圧、油圧等にて駆動されるシリンダ装置によって構成され、打撃装置 5 によって不良品であると

7

製品 2 に打撃を与える。その際の打音は、マイクロフォン 18a にて測定される。この打音の音圧は電圧に変換され、騒音計 18 に入力表示させると共に、フィルター 19 を通過させて AC/DC/LOG 変換器 20 に入力させ、第 4 図に示す音圧レベル ( $dB$ ) を求め、A/D 変換器 21 を介してアナログ信号をデジタル信号に変換した後、コンピュータ 22 に入力させ、音圧レベル ( $dB$ ) の波形状態から、製品 2 の品質の良否つまりクラック等の内部欠陥の有無を判断する。

このような検査方法の原理は、次のとおりである。一般に、物体（製品 2）に打撃を与えると、その物体から打音が発生する。この音を電気信号（電圧）に変換すれば、第 3 図に示すようになり、物体の内部減衰作用によって時間の経過と共に減衰することが知られる。このような波形を示す電気信号を、AC/DC/LOG 変換器 20 に通して対数をとると、第 4 図に示すような波形が得られる。第 4 図は、縦軸が音圧レベル ( $dB$ ) を示し、横軸が時間 ( $sec$ ) を示す。第 4 図の波

判断された製品 2 を、コンベア 1 上にて X 方向に押圧移動させ、コンベア 1 の下方に配設した補助コンベア 1a 上に落下させて回収する。打撃装置 5 によって良品と判断された製品 2 はそのまま通過させて次工程に移送する。

次に作用について説明する。

コンベア 1 上に図外の供給装置によって所定間隔にて供給された製品 2 は、打撃装置 5 の下方に移送される。製品 2 の前端が、位置検出センサー 15 によって検出された際、その検出信号によって回転駆動源 3 についてはコンベア 1 を停止させ、打撃具 7 の直下に製品 2 を位置させる。製品 2 と打撃装置 5 とのコンベア 1 上の X 方向の位置合わせは、製品 2 の位置を位置検出センサー 16 によって検出し、移動機構 12 によって打撃装置 5 の位置を調整して行われ、これによって打撃具 7 を製品 2 の所定位置に合致させる。

次いで、打撃装置 5 の電磁石 10 に瞬間的に通電し、打撃具 7 に吸引力を作用させ、コイルスプリング 11 の弾発力に抗して接触子 5a によって

8

形の傾き ( $dA/dt$ ) は、減衰度 ( $dB/sec$ ) つまり減衰の度合いを示し、

減衰度 = 音圧レベルの変化 ( $dB$ ) / 時間 ( $sec$ ) にて示される。

しかし、物体（製品 2）にクラックが存在する場合、クラック部分での摩擦による減衰が大きく作用して、減衰度 ( $dB/sec$ ) が大きくなる。この減衰度 ( $dB/sec$ ) をコンピュータ 22 の演算手段にて演算すると共に、コンピュータ 22 の記憶装置に予め記憶させた基準減衰度（良品である製品 2 の減衰度）とをコンピュータ 22 の比較手段にて比較し、基準減衰度よりも検出減衰度 ( $dB/sec$ ) の方が大きい場合には、クラック等によって内部減衰度が高まっているものと推定し、製品 2 が不良品であると判断し、アクチュエータ 13 を作動させ、その製品 2 をコンベア 1 上の X 方向に押圧移動させ、補助コンベア 1a にて回収する。良品の製品 2 が示す基準減衰度は、打音による官能検査方法又は非破壊検査方法、或いは破壊検査方法との比較によって予め求

9

めることができる。但し、良品と不良品との境界を示す基準減衰度は、材質、形状等が異なる製品 2 の種類によつて相違することは勿論である。

なお、製品 2 の上記品質検査は、特定の一箇所において行うことにより、製品 2 の欠陥の有無を把握することが可能であるが、移動機構 12 を作動させ、或いは移動機構 12 を A 方向への移動も可能な構造として、製品 2 に対する打撃具 7 の位置を X 方向又は A 方向に通宜に変更させ、製品 2 の複数箇所について上記検査を繰返し行うこともできる。

このような検査に際し、打撃装置 5、移動機構 12、アクチュエータ 13 等の各装置の操作及びデータの収集は、コンピュータ 22 によつて、比較的簡単に行うことができる。また、減衰度 (dB/sec) に換えて、所定の音圧レベル (dB) を呈する残響時間 (減衰時間) を求め、良品の製品 2 が呈する基準残響時間と比較して製品 2 の品質検査を行つても、この発明として実質的に同一である。

1 1

ける必要がなく、能率的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 ～ 4 図はこの発明の 1 実施例を示し、第 1 図は製品検査装置の概略を示す斜視図、第 2 図は打撃装置の 1 例を示す断面図、第 3 図は打音の電圧-時間特性を示す線図、第 4 図は音圧レベル-時間特性を示す線図である。

1 : コンベア, 2 : 製品, 3 : 回転駆動源, 5 : 打撃装置, 5a : 接触子, 7 : 打撃具, 8 : ケーシング, 9 : 駆動機構, 10 : 電磁石, 11 : コイルスプリング, 12 : 移動機構, 15, 16 : 位置検出センサー, 18 : 騒音計, 18a : マイクロフォン。

代理人 弁理士 前 田 宏 之

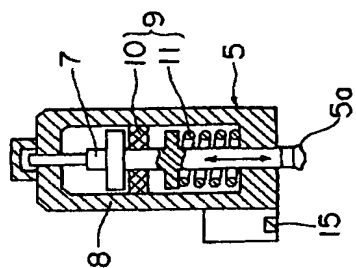
#### (発明の効果)

以上の説明によつて理解されるように、この発明によれば、次のような効果が得られる。

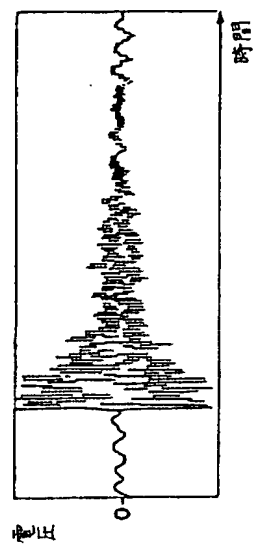
- ①. 官能検査と比べ、熟練や個人差を伴わず、検査結果の信頼性が高い。
- ②. 製品のクラックの有無等の品質の良否が、打撃を与えて瞬時に判断でき、品質検査が能率的であり、製品の品質検査の自動化に有効である。
- ③. 打音の減衰度 (残響時間) の測定にて、製品の品質検査がなされるので、製品の表面粗さ、形状等の影響を受けることなく、品質検査が比較的容易かつ自動的になされ得る。勿論、製品の損傷を伴わず、製品歩留を低下させない。
- ④. 振動の腹となる製品の一箇所には打撃を与えることにより、品質の良否を判断でき、簡単な製品検査方法である。また、打音は、振動の節をたたいた場合に小さくなるが、振動の腹を予め求め、振動の腹にのみ打撃を与えることが可能であり、品質検査の精度が向上する。
- ⑤. 製品に品質検査のためのピックアップを取付

1 2

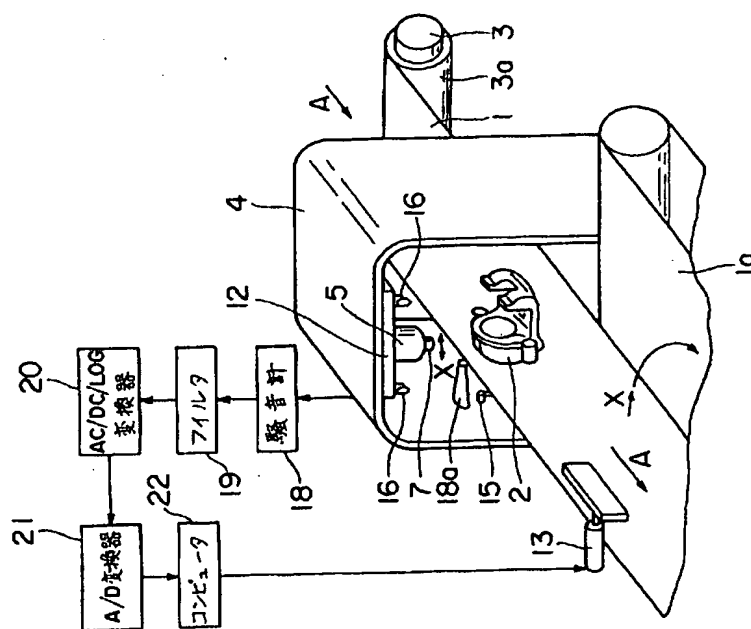
第2圖



3 城



區一城



第 4 図

